

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-133717
(P2001-133717A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51) Int.Cl. 7

識別記号

F I
G 02 B 26/10

テマコト(参考)
F 2H045
B

102

102

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-310489
(22)出願日 平成11年11月1日(1999.11.1)

(71) 出願人 000000527
旭光学工業株式会社
東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 浜 善博
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72) 発明者 鈴木 康史
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

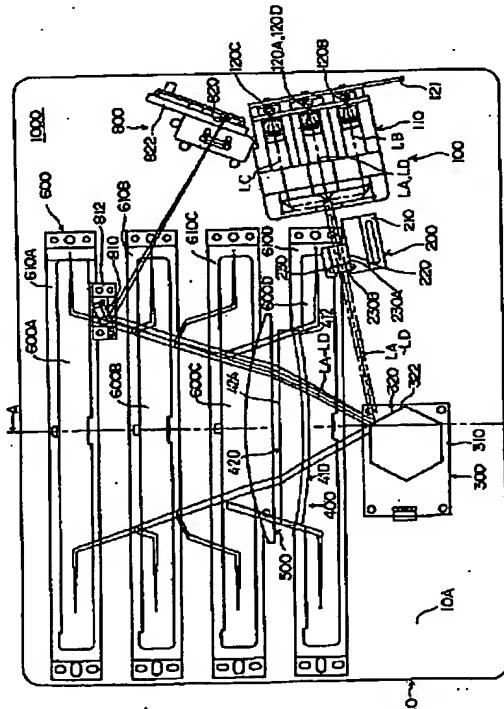
(74) 代理人 100089875
弁理士 野田 茂

(54) 【発明の名称】 走査光学装置

(57) 【要約】

【課題】複数の光源から出射される光ビームの波長変動に起因する各光ビームの主走査方向の位置ずれを防止することができる走査光学装置を提供する。

【解決手段】 第1レンズ400は第2、第3レンズ500、600と共に $f\theta$ レンズを構成し、 $f\theta$ レンズはポリゴンミラー320によって主走査方向に走査される光ビームLA乃至LDを感光ドラム20A乃至20D上に収束させる。第1レンズ400の入射面410は回折レンズ面であり、ベースカーブとなる回転対称な非球面上に屈折レンズ部分での倍率色収差を補正する作用を有するフレネルレンズ状の回折レンズ構造が構成されている。回折レンズ構造は、 $f\theta$ レンズによる主走査方向の倍率色収差の補正を行う作用を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを出射する複数の光源と、前記各光源から出射された前記各光ビームを偏向走査する单一のポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーによって偏向走査された前記各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させる複数のレンズからなる $f\theta$ レンズとを有する走査光学装置において、前記 $f\theta$ レンズを構成する複数のレンズのうちの何れか1つに回折レンズ構造が設けられている、ことを特徴とする走査光学装置。

【請求項2】 前記 $f\theta$ レンズは第1、第2、第3レンズを有し、前記第1、第2、第3 $f\theta$ レンズはこの順番で前記各光ビームが通過するように構成され、前記回折レンズ構造が設けられている前記レンズは前記第1レンズであり、前記回折レンズ構造が前記第1レンズの入射面または出射面に設けられていることを特徴とする請求項1記載の走査光学装置。

【請求項3】 前記第1レンズは、主に前記光ビームの主走査方向と直交する副走査方向の収束を行うように構成されていることを特徴とする請求項2記載の走査光学装置。

【請求項4】 前記第1レンズは、各光ビームを副走査方向に収束する第1レンズ部と、前記各光ビームを主走査方向に収束する第2レンズ部とを含んで構成され、前記第1、第2レンズ部はこの順番で前記各光ビームが通過するように構成され、前記第1レンズ部の入射面に前記各光ビームを副走査方向に収束するための凸状の曲面が前記各光ビーム毎に対応して設けられ、前記回折レンズ構造は前記各凸状の曲面で構成されていることを特徴とする請求項2または3記載の走査光学装置。

【請求項5】 前記第1レンズは、前記各光ビームを主走査方向に収束する第1レンズ部と、各光ビームを副走査方向に収束する第2レンズ部とを含んで構成され、前記第1、第2レンズ部はこの順番で前記各光ビームが通過するように構成され、前記第2レンズ部の出射面に前記各光ビームを副走査方向に収束するための凸状の曲面が前記各光ビーム毎に対応して設けられ、前記回折レンズ構造は前記各凸状の曲面で構成されていることを特徴とする請求項2または3記載の走査光学装置。

【請求項6】 前記第1レンズは、金型を用いて前記第1レンズ部と第2レンズ部と前記回折レンズ構造とが一体的に形成された成形レンズであることを特徴とする請求項4または5記載の走査光学装置。

【請求項7】 前記 $f\theta$ レンズは第1、第2、第3レンズを有し、前記第1、第2、第3レンズはこの順番で前記光ビームが通過するように構成され、前記回折レンズ構造が設けられている前記レンズは前記第2レンズであり、前記回折レンズ構造が前記第2レンズの入射面また

は出射面に設けられていることを特徴とする請求項1記載の走査光学装置。

【請求項8】 前記第2レンズは、光ビームの主走査方向の収束のみを行うように構成されていることを特徴とする請求項7記載の走査光学装置。

【請求項9】 光ビームを出射する複数の光源と、前記各光源から出射された前記各光ビームを偏向走査する单一のポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーによって偏向走査された前記各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させる複数のレンズからなる $f\theta$ レンズとを有する走査光学装置において、

10 前記ポリゴンミラーの周囲および上方を覆うカバーとを有し、

前記光源からの光ビームがポリゴンミラーに入射される前記カバーの箇所および前記ポリゴンミラーにより偏向走査された前記各光ビームが射出される前記カバーの箇所には各光ビームの通過を可能とした光透過部材が取着された走査光学装置において、

前記ポリゴンミラーにより偏向走査された前記各光ビームが射出される箇所に取着された前記光透過部材に回折レンズ構造が設けられている、ことを特徴とする走査光学装置。

【請求項10】 前記ポリゴンミラーにより偏向走査された前記各光ビームが射出される箇所に取着された前記光透過部材は前記各光ビームが入射される入射面と各光ビームが射出される出射面を有し、前記回折レンズ構造は前記入射面または出射面で構成されていることを特徴とする請求項9記載の走査光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光ビームを感光ドラムなどの被照射対象物に走査する走査光学系を備える走査光学装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 モノクロのレーザプリンタなどに適用される走査光学装置は、画素信号により発光される半導体レーザを備え、この半導体レーザから出力されるレーザビーム（以下光ビームという）はコリメートレンズにより平行光に変換された後、ポリゴンミラーにより水平方向に走査偏向され、この光ビームを $f\theta$ レンズで屈折、集光させて感光ドラムの表面に入射し、感光ドラム表面を画素信号の強度に応じて露光する。そして、この露光像をトナーで現像した後、このトナー像を記録紙に転写し定着処理を施すことにより、画像情報を記録紙に印画定着するようになっている。

【0003】 また、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色に対応したトナー像を記録紙に転写することでカラー画像を印画するカラープリンタやカラー複写機などに適用される走査光学装置として、各色毎に独立した光源を備えた走査光学系を用いたものがある。このよ

うな走査光学装置の走査光学系は、各色毎に独立した光源と、単一のポリゴンミラーと、複数のレンズからなる $f\theta$ レンズとを備え、感光ドラムに各光ビームを照射して露光するように構成されており、それぞれ露光、現像、転写の各プロセスが行なわれ、最後に定着装置により4色同時に定着して、カラー画像が記録紙に印画定着されるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した各色毎に独立した光源を備えた走査光学装置では次のような問題がある。光源を構成する半導体レーザは、駆動されることで光ビームを出射する発光体を備えている。この発光体は駆動されて光ビームを出射すると同時に発熱するが、発光体はそれ自身の温度が上昇すると出射する光ビームの波長が大きくなり、下降すると出射する光ビームの波長が小さくなる特性を有している。したがって、各半導体レーザが異なるタイミングで異なる時間駆動されると、各半導体レーザの発光体は互いに温度差が生じるため、各半導体レーザから出射される光ビームの波長は互いに異なってくる。一方、走査光学系の $f\theta$ レンズは、同一波長の光ビームに対しては同一の光学的特性を有するように構成されているが、光ビームの波長が変化すれば、その光学的特性、すなわち主走査方向における走査倍率が変化する。したがって、走査光学系において波長が異なる光ビームが $f\theta$ レンズに入射されると、走査光学系において $f\theta$ レンズから出射され感光ドラムを走査する光ビームの間で走査方向の位置ずれが生じることによって記録紙に印画される画像に色ずれが発生する。本発明は前記事情に鑑み案出されたものであって、本発明の目的は、各光源の光ビームの波長変動に起因する各光ビームの主走査方向の位置ずれを防止することができる走査光学装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、光ビームを出射する複数の光源と、前記各光源から出射された前記各光ビームを偏向走査する単一のポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーによって偏向走査された前記各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させる複数のレンズからなる $f\theta$ レンズとを有する走査光学装置において、前記 $f\theta$ レンズを構成する複数のレンズのうちの何れか1つに回折レンズ構造が設けられていることを特徴とする。そのため、各光源から出射された光ビームに波長変動が生じて互いに異なる波長となってもポリゴンミラーによって偏向走査された各光ビームが複数のレンズのうちの何れか1つに設けられた回折レンズ構造を通過することで $f\theta$ レンズによる主走査方向の倍率色収差の補正が行なわれる。したがって、各光ビーム間での主走査方向への走査倍率の変化が抑制され、各被照射対象物間においてそれぞれの光ビームの主走査方向の位置ずれが生じることが防止される。

【0006】また、本発明は、光ビームを出射する複数の光源と、前記各光源から出射された前記各光ビームを偏向走査する単一のポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーによって偏向走査された前記各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させる複数のレンズからなる $f\theta$ レンズと、前記ポリゴンミラーの周囲および上方を覆うカバーとを有し、前記光源からの光ビームがポリゴンミラーに入射される前記カバーの箇所および前記ポリゴンミラーにより偏向走査された前記各光ビームが射出される前記カバーの箇所には各光ビームの通過を可能とした光透過部材が取着された走査光学装置において、前記ポリゴンミラーにより偏向走査された前記各光ビームが射出される箇所に取着された前記光透過部材に回折レンズ構造が設けられていることを特徴とする。そのため、各光源から出射された光ビームに波長変動が生じて互いに異なる波長となってもポリゴンミラーによって偏向走査された各光ビームが前記光透過部材に設けられた回折レンズ構造を通過することで $f\theta$ レンズによる主走査方向の倍率色収差の補正が行なわれる。したがって、光ビーム間での主走査方向への走査倍率の変化が抑制され、各被照射対象物間においてそれぞれの光ビームの主走査方向の位置ずれが生じることが防止される。

【0007】また、本発明は、前記 $f\theta$ レンズは第1、第2、第3レンズを有し、前記第1、第2、第3レンズはこの順番で前記光ビームが通過するように構成され、前記回折レンズ構造が設けられている前記レンズは前記第3レンズであり、前記回折レンズ構造が前記第3レンズの入射面または出射面に設けられる構成とすることができる。また、本発明は、前記第3レンズは、主に光ビームの前記主走査方向と直交する副走査方向の収束を行うようにすることができる。また、本発明は、前記回折レンズ構造が設けられている前記レンズは、金型を用いてレンズと共に回折レンズ構造が一体に形成された成形レンズとすることができる。また、本発明は、前記被照射対象物はイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックに対応して設けられた感光ドラムであり、前記光ビームの主走査方向が前記各感光ドラムの長さ方向である構成とすることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、本実施の形態では、走査光学装置がカラープリンタに適用された場合について説明する。図1は本発明の第1の実施の形態の走査光学装置の平面図、図2は図1をAA線断面から見た状態を示す側面図、図3は第1レンズを示す図であり、図3

(A)は正面図、図3(B)は図3(A)を矢印B方向から見た状態を示す平面図、図3(C)は図3(A)を矢印C方向から見た状態を示す側面図である。

【0009】走査光学装置1000は、筐体1の底壁10と、この底壁10の上面10Aに配設された各部、す

なわち光源部100、シリンドレンズ部200、ポリゴンミラー部300、第1レンズ400、第2レンズ500、第3レンズ600、ミラー部700、水平同期用検知部800などから構成されている。

【0010】図2に示されているように、底壁10は、水平方向に延在し、その下方には底壁10の下面10Bと間隔をおいて、4個の感光ドラム20A、20B、20C、20D（特許請求の範囲の被照射対象物に相当）が互いに間隔をおいて軸線が平行をなした状態で回転可能に設けられている。各感光ドラム20A、20B、20C、20Dは、カラー画像を形成するために必要な互いに異なる色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応して設けられており、これらイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナーを記録紙に転写するように構成されている。

【0011】走査光学装置1000の概略動作は以下の通りである。すなわち、光源部100から出射されシリンドレンズ230を通過した4本の光ビームLA乃至LDは、ポリゴンミラー部300によって主走査方向に偏向走査される。偏向走査された各光ビームLA乃至LDは、第1レンズ400、第2レンズ500、ミラー部700、第3レンズ600を介して各感光ドラム20A、20B、20C、20D上に収束されて主走査方向に走査されるように構成されている。ポリゴンミラー部300によって走査された各光ビームLA乃至LDは、水平同期用検知部800の受光センサ820に導かれ、この受光センサ820の受光信号に基いて主走査方向の書き込みタイミングの同期が取られる。なお、各光ビームLA乃至LDの主走査方向は、各感光ドラム20A、20B、20C、20Dの長さ方向に沿っており、この主走査方向と直交する走査方向が副走査方向となる。

【0012】次に各部の構成について詳細に説明する。光源部100は、光ビームを出力する4個の半導体レーザ120A乃至120Dと、各半導体レーザ120A乃至120Dから出射される各光ビームLA乃至LDを平行光にするための4個のコリメータレンズと、各半導体レーザを駆動するための半導体レーザ駆動回路とを備えて構成されている。そして、光源部100は、各半導体レーザ120A乃至120Dから各コリメータレンズを通過して出射される平行光となった各光ビームLA乃至LDが、それぞれの光路が平面からみて一致し、鉛直方向に同一の間隔をおいて平行をなすように構成されている。また、図2に示されているように、各光ビームLA乃至LDは、光ビームLAが鉛直方向の最も下方に位置し、光ビームLAの上方に光ビームLBが位置し、光ビームLBの上方に光ビームLCが位置し、光ビームLCの上方に光ビームLDが位置するように構成されている。

【0013】シリンドレンズ部200は、壁部10の上面10Aに取着されたベース210と、このベース部2

10

から立設されたレンズ保持部220と、レンズ保持部220によって保持されたシリンドレンズ230とを有している。シリンドレンズ230は、光源部100から出射された各光ビームLA乃至LDを入射する入射面230Aと、入射した各光ビームLA乃至LDを出射する出射面230Bとを有している。そして、シリンドレンズ230は、光源部100から出射された平行光となった各光ビームLA乃至LDを入射してこれら各光ビームLA乃至LDを水平方向（主走査方向）は収束せず、鉛直方向（副走査方向）にのみ収束してポリゴンミラー部300へ出射するように構成されている。そして、シリンドレンズ230の焦点位置、すなわち各光ビームLA乃至LDが最も収束されて水平方向に延在する線像となる位置は、後述するポリゴンミラー320の反射面322の位置となるように設定されている。

【0014】ポリゴンミラー部300は、底部10の上面10Aに取着されたモータ部310と、モータ部310の鉛直方向に向けられた回転軸312に取着された単一のポリゴンミラー320とを有している。ポリゴンミラー320は、平面から見て6個の反射面322が正6角形をなすように設けられており、各反射面322は水平面に対して直交している。そして、各反射面322はそれぞれ単一の面を形成しており、この単一の面にシリンドレンズ230から出射された各光ビームLA乃至LDが入射するようになっている。図1において、モータ部310は、図略のモータ制御回路から入力される駆動信号によって等速で反時計回転の方向に高速回転するようになっており、これにより、各光ビームLA乃至LDは主走査方向に偏向走査される。

20

【0015】第1レンズ400は、後述する第2、第3レンズ500、600と共にfθレンズを構成しており、このfθレンズはポリゴンミラー320によって主走査方向に走査される光ビームLA乃至LDをそれぞれ感光ドラム20A乃至20D上に収束させる作用を果たす。第1レンズ400は、ポリゴンミラー320によって偏向走査された各光ビームLA乃至LDを入射するよう構成されており、底壁10の上面10Aに図略の保持部材を介して取着されている。図3に示されているように、第1レンズ400は第1レンズ部410（特許請求の範囲の請求項4の第1レンズ部に相当）、第2レンズ部420（特許請求の範囲の請求項4の第2レンズ部に相当）から構成され、この順番で各光ビームLA乃至LDが通過するよう構成されている。第1レンズ部410は、各光ビームLA乃至LDを副走査方向に収束するパワーを有し、第2レンズ部420は、各光ビームLA乃至LDを主走査方向に収束するパワーを有している。したがって、第1レンズ400は、第1、第2レンズ部410、420の作用によって各光ビームLA乃至LDを主走査方向と副走査方向の双方に収束するが、第

30

【0016】第1レンズ400は、後述する第2、第3レンズ500、600と共にfθレンズを構成しており、このfθレンズはポリゴンミラー320によって主走査方向に走査される光ビームLA乃至LDをそれぞれ感光ドラム20A乃至20D上に収束させる作用を果たす。第1レンズ400は、ポリゴンミラー320によって偏向走査された各光ビームLA乃至LDを入射するよう構成されており、底壁10の上面10Aに図略の保持部材を介して取着されている。図3に示されているように、第1レンズ400は第1レンズ部410（特許請求の範囲の請求項4の第1レンズ部に相当）、第2レンズ部420（特許請求の範囲の請求項4の第2レンズ部に相当）から構成され、この順番で各光ビームLA乃至LDが通過するよう構成されている。第1レンズ部410は、各光ビームLA乃至LDを副走査方向に収束するパワーを有し、第2レンズ部420は、各光ビームLA乃至LDを主走査方向に収束するパワーを有している。したがって、第1レンズ400は、第1、第2レンズ部410、420の作用によって各光ビームLA乃至LDを主走査方向と副走査方向の双方に収束するが、第

40

【0017】第1レンズ400全体としては、副走査方向に収束するパ

7
ワーが主走査方向に収束するパワーよりも大きくなるように、すなわち、各光ビームLA乃至LDを主として副走査方向に収束するように構成されている。

【0016】第1レンズ部410は、その入射面412に、各光ビームLA乃至LDを副走査方向に収束するための凸状の曲面414A乃至414Dが各光ビームLA乃至LD毎に対応して設けられている。そして各凸状の曲面414A乃至414Dの光軸は各光ビームLA乃至LDと一致するように構成されている。したがって、鉛直方向に等間隔で並んで入射面410に入射された各光ビームLは、次に説明する第2レンズ部420の出射面424からそれぞれ鉛直方向に等間隔をおいた状態で出射されるようになっている。

【0017】図3(A)に示されているように、各凸状の曲面414A乃至414Dには、回折レンズ面であり、ベースカーブとなる回転対称な非球面上に屈折レンズ部分での倍率色収差を補正する作用を有するフレネルレンズ状の回折レンズ構造416A乃至416Dが構成されている。すなわち、各回折レンズ構造416A乃至416Dは、第1レンズ400、第2レンズ500、第3レンズ600によって構成されるfθレンズによる主走査方向の倍率色収差の補正を行う作用を有している。

【0018】第2レンズ部420は、前述したように各光ビームLA乃至LDを主走査方向に収束するパワーを有する。第2レンズ部420は、その入射面422が第1レンズ部410の出射面418に接合され、出射面424が第2レンズ500の入射面510に間隔をおいて臨んでいる。

【0019】上述した第1レンズ400は、例えば、金型を用いて第1、第2レンズ部410、420と回折レンズ構造416A乃至416Dとを一体に形成する成形レンズによって構成することができる。この場合、例えば第1レンズ部410と回折レンズ構造416A乃至416Dを構成する材料として合成樹脂を用いるとともに、第2レンズ部420を構成する材料としてガラスを用いることで、第1レンズ400をハイブリッド構造の成形レンズとして製造することができる。部品点数を削減することができる効果がある。

【0020】第2レンズ500は、第1レンズ400から出射された各光ビームLA乃至LDが入射される入射面510と、この入射面510に入射された光ビームLが射出される出射面520とを有し、底壁10の上面10Aに図略の保持部材を介して取着されている。第2レンズ500は、単一の素材からなる単一の部材で構成されており、各光ビームLA乃至LDの全てがこの単一の部材を通過するようになっている。第2レンズ500は、各光ビームLを水平方向(主走査方向)にのみ収束させるパワーを有しており、鉛直方向(副走査方向)に収束させるパワーは有していない。

【0021】ミラー部700は、第2レンズ500から

出射された各光ビームLを次述する第3レンズ600を構成するレンズ600A乃至600Dに導くように構成されている。ミラー部700は、第1乃至第4ミラー群710、720、730、740から構成されている。第1ミラー群710は、半導体レーザ120Aの光ビームLAをレンズ600Aに導く1個のミラー712から構成されている。第2ミラー群720は、半導体レーザ120Bの光ビームLBをレンズ600Bに導く2個のミラー722、724から構成されている。第3ミラー群730は、半導体レーザ120Cの光ビームLCをレンズ600Cに導く3個のミラー732、734、736から構成されている。第4ミラー群740は、半導体レーザ120Dの光ビームLDをレンズ600Dに導く3個のミラー742、744、746から構成されている。これら各ミラー712、722、724、732、734、736、742、744、746はそれぞれ光ビームLの主走査方向にわたって延在して設けられており、図略の保持部材を介して底壁10の上面10Aに取着されている。

【0022】第3レンズ600は、各光ビームLA乃至LDにそれぞれに対応して個別に設けられたレンズ600A乃至600Dと、これらレンズ600A乃至600Dをそれぞれ底壁10の上面10Aに取着する保持部材610A乃至610D(図1のみに示す)とを有している。第3レンズ600のレンズ600A乃至600Dは、各光ビームLA乃至LDを主に副走査方向に収束させるパワーを有し、水平方向(主走査方向)に収束させるパワーも有している。ここで、各レンズ600A乃至600Dによる光ビームLA乃至LDを収束させるパワーは、鉛直方向に各光ビームLA乃至LDを収束させるパワーよりも弱くなるように構成されている。

【0023】一方、底壁10には、各感光ドラム20A乃至20Dの上部に臨む箇所に、各感光ドラム20A乃至20Dの軸線と平行に、すなわち光ビームLA乃至LDの主走査方向にわたって延在する開口12A乃至12Dが貫通して設けられている。この開口12A乃至12Dの上面10A側の周縁部には保持部材610A乃至610Dが取着され、これら保持部材610A乃至610Dによってレンズ600A乃至600Dが保持されている。すなわち、レンズ600A乃至600Dは各光ビームLA乃至LDのそれぞれに対応した個別の箇所で光ビームLA乃至LDの主走査方向にわたって延在している。そして、レンズ600A乃至600Dは、それぞれ光ビームLA乃至LDが入射される入射面600A1乃至600D1と、これら入射面600A1乃至600D1に入射された各光ビームLA乃至LDが射出される出射面600A2乃至600D2とを有している。

【0024】ここで、第1乃至第4ミラー群710、720、730、740と各レンズ600A乃至600Dとの配置関係について説明する。第1ミラー群710の

ミラー712は、第2レンズ500から水平方向に出射された光ビームLAを90度下方に反射させて、レンズ600Aの入射面600A1に対して直交して入射させるように構成されている。第2ミラ一群720のミラー722は、第2レンズ500から水平方向に出射された光ビームLBを45度上方に反射させてミラー724に導き、このミラー724はそれに入射された光ビームLを45度下方に反射させて、レンズ600Bの入射面600B1に対して直交して入射させるように構成されている。第3ミラ一群730のミラー732は、第2レンズ500から水平方向に出射された光ビームLCを下方に反射させてミラー734に導き、このミラー734はそれに入射された光ビームLCを上方に反射させてミラー736に導き、このミラー736はそれに入射された光ビームLを下方に反射させてレンズ600Cの入射面600C1に直交して入射させるように構成されている。第4ミラ一群740のミラー742は、第2レンズ500から水平方向に出射された光ビームLDを90度上方に反射させてミラー744に導き、このミラー734はそれに入射された光ビームLを90度に反射させてミラー736に導き、このミラー736はそれに入射された光ビームLDを90度下方に反射させてレンズ600Dの入射面600D1に対して直交して入射させるように構成されている。

【0025】上述したfθレンズを構成する第1、第3レンズ400、600の作用により各光ビームLA乃至LDを主に副走査方向に収束させ、第2レンズ500の作用により各光ビームLA乃至LDを主走査方向に収束させている。この結果、ポリゴンミラー320の反射面322の位置で水平方向に延在する線像となった各光ビームLA乃至LDは、この反射面322によって反射された後、上記第1乃至第3レンズ400、500、600の作用によって各感光ドラム20A乃至20Dの面の位置で主走査方向および副走査方向の両方向に収束され点像となるようになっている。

【0026】水平同期検知部800は、ミラー810と、受光センサ820とを有して構成されている。ミラー810は、感光ドラムのビーム主走査方向において、画像形成に寄与する走査範囲から外れた手前の所定位置に配設され、この所定位置に到達した光ビームLを受光センサ820へ反射させるように底壁10の上面10Aに取付部材812によって取着されている。受光センサ820は、第2レンズ500を通過する光ビームLA乃至LDのうちミラー810によって導かれた画像形成に寄与しない走査範囲の光ビームLA乃至LDを入射するよう、底壁10の上面10Aに取付部材822によって取着されている。受光センサ820から出力される受光信号に基いて各半導体レーザ120A乃至120Dの駆動信号を制御することで感光ドラム20A乃至20Dに対する主走査方向への書き込み動作の同期が取られるよ

うになっている。そして、図略の制御回路は、受光センサ820から出力される受光信号に基いて各半導体レーザ120A乃至120Dの駆動信号を制御することで感光ドラム20A乃至20Dに対する主走査方向への書き込み開始位置の同期が取られるようになっている。上記制御回路による各半導体レーザ120A乃至120Dの駆動信号の制御は、この制御回路によって光源部100の半導体レーザ駆動回路を制御することによって行なわれる。

【0027】上述の構成によれば、ポリゴンミラー320によって偏向走査された各光ビームLA乃至LDは、第1レンズ400を構成する第1レンズ部410の入射面412に設けられた回折レンズ構造416A乃至416Dによってfθレンズによる主走査方向の倍率色収差が補正される。したがって、光源部100の各半導体レーザ120A乃至120Dの間で波長変動が生じ、波長が異なる値となったとしても、fθレンズによる主走査方向の倍率色収差が補正されるため、主走査方向への走査倍率の変化が抑制され、各感光ドラム20A乃至20Dにおいて主走査方向の位置ずれが生じることが防止される。したがって、従来と違って、各感光ドラム上を走査する光ビームLA乃至LD間で主走査方向の位置ずれが発生しないから、各感光ドラムによって記録紙に印画される画像に色ずれが発生することが防止される。また、従来は、各感光ドラム上を走査する光ビームLA乃至LD間での主走査方向の位置ずれを防止する目的で1つの光源部100を構成する各半導体レーザの波長のばらつきを抑える必要があった。このため、波長が互いにほぼ同じ値となる半導体レーザを得るため、半導体レーザをその波長に基いて選別していた。しかしながら、上述したように、各光ビーム間で波長ずれが生じても主走査方向の位置ずれが防止されることにより、1つの光源部を構成する各半導体レーザの波長のばらつきがある程度許容されることになり、従来に比較して半導体レーザの選別に要するコストを削減することが可能となる効果がある。

【0028】また、本第1の実施の形態では、第1レンズ400を構成する第1レンズ部410の入射面412に回折レンズ構造416A乃至416Dを設けたが、回折レンズ構造を設ける箇所はこれに限定されるものではなく例えは次の箇所に設けることも可能である。すなわち、回折レンズ構造を設ける箇所は、第1レンズ400の出射面420、第2レンズ500の入射面510または出射面520、第3レンズ600の入射面610または出射面620の何れか1箇所に設けることができる。

【0029】また、上述した実施の形態では、第1レンズ400は、各光ビームを副走査方向に収束する第1レンズ部410と、各光ビームを主走査方向に収束する第2レンズ部420とから構成され、第1、第2レンズ部410、420はこの順番で各光ビームが通過するよう

に構成した。しかしながら、第1レンズを各光ビームを主走査方向に収束する第1レンズ部（特許請求の範囲の請求項5の第1レンズ部に相当）と、各光ビームを副走査方向に収束する第2レンズ部（特許請求の範囲の請求項5の第2レンズ部に相当）とから構成し、第1、第2レンズ部はこの順番で各光ビームが通過するように構成してもよい。そして、この場合には、第1レンズ部に設けた各凸状の曲面とこれらの曲面で構成された回折レンズ構造416A乃至416Dがポリゴンミラー320の反射面322に臨むように配置される。

【0030】なお、回折レンズ構造の配設される箇所は、 $f\theta$ レンズによる主走査方向の倍率色収差の補正を効果的に行うために光ビームLA乃至LDの主走査方向の収束が行なわれる前の箇所が好ましい。したがって、回折レンズ構造が設けられる箇所は、ポリゴンミラー320から偏向走査される光ビームLA乃至LDの光路上でポリゴンミラー320により近い箇所が好ましいことになる。すなわち、 $f\theta$ レンズによる主走査方向の倍率色収差の補正を行う上で回折レンズ構造が配設される位置として好ましい順番は、第1レンズ400の入射面412、出射面424、第2レンズ500の入射面510、出射面520、第3レンズ600を構成するレンズ600A乃至600Dの入射面600A1乃至600D1、出射面600A2乃至600D2の順となる。また、第1、第2、第3レンズに回折レンズ構造を設けるにあたっては、これら第1、第2、第3レンズを金型を用いてレンズと共に回折レンズ構造が一体に形成された成形レンズによって製造することが可能であり、部品点数を削減することができるという効果がある。

【0031】また、次に述べる第2の実施の形態に示すように、回折レンズ構造は、上述した第1乃至第3レンズ以外の箇所に設けることも可能である。

【0032】図4は本発明の第2の実施の形態の走査光学装置の構成を示す側面図、図5は第2の実施の形態の走査光学装置における光透過部材を示す図であり、図5(A)は正面図、図5(B)は側面図である。なお、図4において第1の実施の形態を示す図1、図2と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0033】この第2の実施の形態が第1の実施の形態と異なるのは、ポリゴンミラー部300Aにポリゴンミラー320の周囲および上方を覆うカバー330が設けられている点である。カバー330は、円板状の上壁332と、上壁の周縁部から下方に接続された円筒状の側壁334とを備え、側壁334の下縁がモータ部310の上部に取着されている。これら上壁332、側壁334とポリゴンミラー320との間には間隔が設けられている。

【0034】なお、カバー330の作用は次のとおりである。すなわち、ポリゴンミラー320が高速回転することで騒音と空気流が発生して塵埃がポリゴンミラー3

20の近傍に引き込まれ、その塵埃がポリゴンミラー320の反射面322に付着して反射面322の正常な反射を妨げるおそれがある。そこで、カバー330によつてポリゴンミラー320の周囲および上方を覆うことで、ポリゴンミラー320の高速回転による騒音と空気流による塵埃の引き込みを防止している。

【0035】カバー330の側壁334のうち、光源部100の各半導体レーザ120A乃至120Dと第1レンズ400の入射面410に臨む箇所には側壁334の厚さ方向に貫通された開口からなる窓部334Aが形成されている。そして、光源部100の半導体レーザ120から窓部334Aを通過して光ビームLA乃至LDがポリゴンミラー320に入射され、このポリゴンミラー320で偏向走査された光ビームLA乃至LDが窓部334Aを通過して第1レンズ400の入射面410に至るよう構成されている。

【0036】上記窓部334Aには、光ビームLA乃至LDの通過を可能とした光透過部材340が取着されている。図5に示されているように、光透過部材340は、ポリゴンミラー320に臨む第1面342（特許請求の範囲の入射面に相当）と、第1面342に対向する第1レンズ400の入射面410に臨む第2面344（特許請求の範囲の出射面に相当）とを有している。上記光透過部材340の第1面342には、各光ビームLA乃至LDが通過する位置に対応してそれぞれ回折レンズ構造346A乃至346Dが構成されている。一方、第1乃至第3レンズ400、500、600には回折レンズ構造が設けられていない。

【0037】したがって、この第2の実施の形態においても、光透過部材340に構成されている回折レンズ構造346A乃至346Dの作用によって、 $f\theta$ レンズによる主走査方向の倍率色収差の補正が行なわれ、前述した第1の実施の形態と同様の作用効果を奏すことができる。また、第2の実施の形態では、第1レンズ400の入射面410よりもさらにポリゴンミラー320に近い箇所に回折レンズ構造が構成されているため、 $f\theta$ レンズによる主走査方向の倍率色収差の補正を効果的に行うことができる。なお、回折レンズ構造は、上記光透過部材340の第2面344に構成してもよいことはもちろんである。

【0038】また、この第2の実施の形態では、半導体レーザ120A乃至120Dからの各光ビームLA乃至LDがポリゴンミラー320に入射されるカバー330の箇所およびポリゴンミラー320により偏向走査された各光ビームLA乃至LDが射出されるカバー320の箇所の双方を含むように窓部334Aを設け、この窓部334Aに各光ビームLA乃至LDの通過を可能とした光透過部材340を取着した。しかしながら、半導体レーザ120A乃至120Dからの各光ビームLA乃至LDがポリゴンミラー320に入射されるカバー330の

箇所およびポリゴンミラー320により偏向走査された各光ビームLA乃至LDが出射されるカバー320の箇所に対してそれぞれ窓部を設け、これら2つの窓部にそれぞれ光透過部材を設け、ポリゴンミラー320により偏向走査された各光ビームLA乃至LDが出射されるカバー320の箇所の窓部に取着した光透過部材にのみ回折レンズ構造を設けるようにしてもよい。

【0039】なお、上述した第1、第2の実施の形態では、4つの走査光学系1000A乃至1000Dの光源部100の半導体レーザ110を4色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応させ、それぞれの半導体レーザ110から出射される光ビームLを上記4色に対応して設けた感光ドラム20A乃至20Dに照射させる構成としたが、走査光学系が4つである構成に限定されるものではなく、例えば走査光学系が3つある構成であっても適用可能であることはもちろんである。また、上述した第1、第2の実施の形態では、fθレンズを第1乃至第3レンズの3枚のレンズで構成し、第1レンズが主に副走査方向の収束を行い、第2レンズが主走査方向の収束のみを行い、第3レンズが副走査方向の収束のみを行う構成とした。しかしながら、本発明のfθレンズは上記の構成に限定されない。例えば、第1、第2、第3レンズによる光ビーム収束方向は上記実施の形態で例示された組み合わせに限定されない。例えば第2、第3レンズが主走査方向および副走査方向の両方向の収束を行うように構成されていてもよい。また、fθレンズを構成するレンズの構成は3枚構成に限定されない。

【0040】

【発明の効果】以上の説明で明らかのように本発明は、複数の光源と、単一のポリゴンミラーと、ポリゴンミラーによって偏向走査された各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させる複数のレンズからなるfθレンズとを有する走査光学装置において、fθレンズを構成する複数のレンズのうちの何れか1つに回折レンズ構造を設けた構成とした。そのため、各光源から出射された光ビームに波長変動が生じて互いに異なる波長となつてもポリゴンミラーによって偏向走査された各光ビームが複数のレンズのうちの何れか1つに設けられた回折レンズ構造を通過することでfθレンズによる主走査方向の倍率色収差の補正が行なわれる。したがって、各光ビーム間での主走査方向への走査倍率の変化が抑制され、各被照射対象物間においてそれぞれの光ビームの主走査方向の位置ずれが生じることが防止される。

【0041】また、本発明は、複数の光源と、単一のポリゴンミラーと、ポリゴンミラーによって偏向走査され

た各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させる複数のレンズからなるfθレンズと、ポリゴンミラーの周囲および上方を覆うカバーとを有し、光源からの光ビームがポリゴンミラーに入射されるカバーの箇所およびポリゴンミラーにより偏向走査された各光ビームが射されるカバーの箇所には各光ビームの通過を可能とした光透過部材が取着された走査光学装置において、ポリゴンミラーにより偏向走査された各光ビームが射される箇所に取着された光透過部材に回折レンズ構造を設けた構成とした。そのため、各光源から出射された光ビームに波長変動が生じて互いに異なる波長となつてもポリゴンミラーによって偏向走査された各光ビームが前記光透過部材に設けられた回折レンズ構造を通過することでfθレンズによる主走査方向の倍率色収差の補正が行なわれる。したがって、光ビーム間での主走査方向への走査倍率の変化が抑制され、各被照射対象物間においてそれぞれの光ビームの主走査方向の位置ずれが生じることが防止される。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の第1の実施の形態の走査光学装置の平面図である。

【図2】図1をAA線断面から見た状態を示す側面図である。

【図3】第1レンズを示す図であり、図3(A)は正面図、図3(B)は図3(A)を矢印B方向から見た状態を示す平面図、図3(C)は図3(A)を矢印C方向から見た状態を示す側面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態の走査光学装置の構成を示す側面図である。

30 【図5】第2の実施の形態の走査光学装置における光透過部材を示す図であり、図5(A)は正面図、図5(B)は側面図である。

【符号の説明】

1000、1000A 走査光学装置

100 光源部

120A乃至120D 半導体レーザ

320 ポリゴンミラー

330 カバー

340 光透過部材

40 346A乃至346D 回折レンズ構造

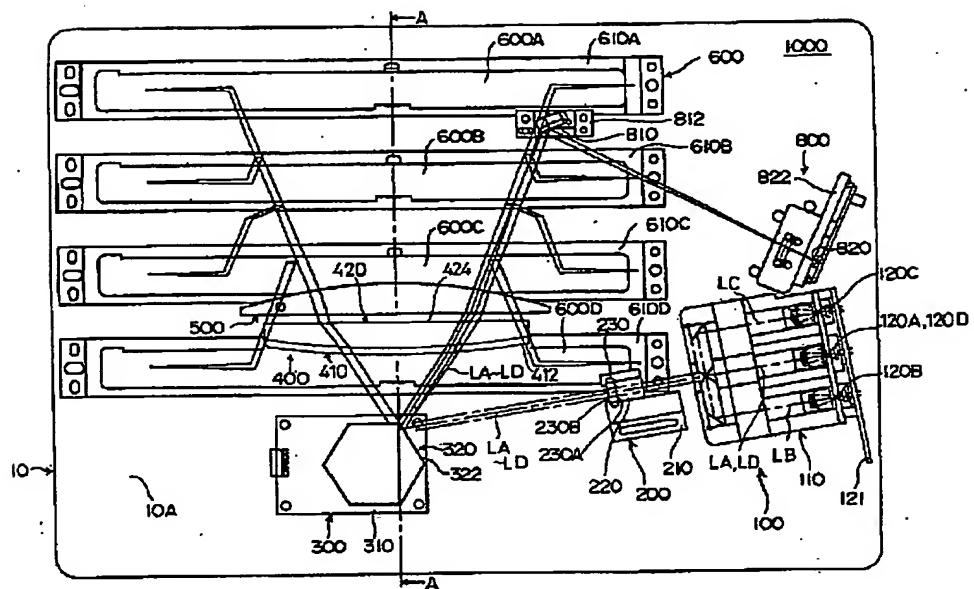
400 第1レンズ

416A乃至416D 回折レンズ構造

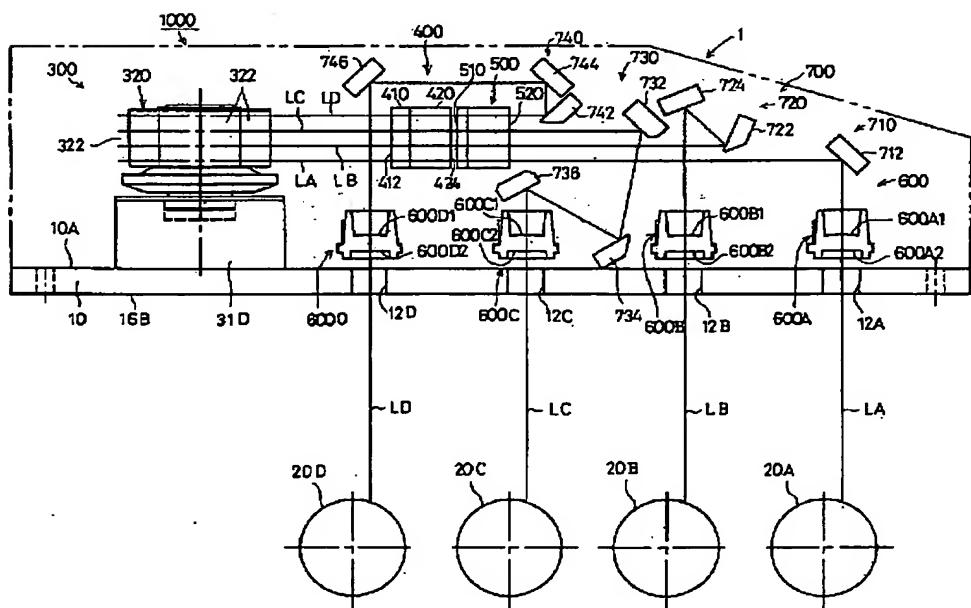
500 第2レンズ

600 第3レンズ

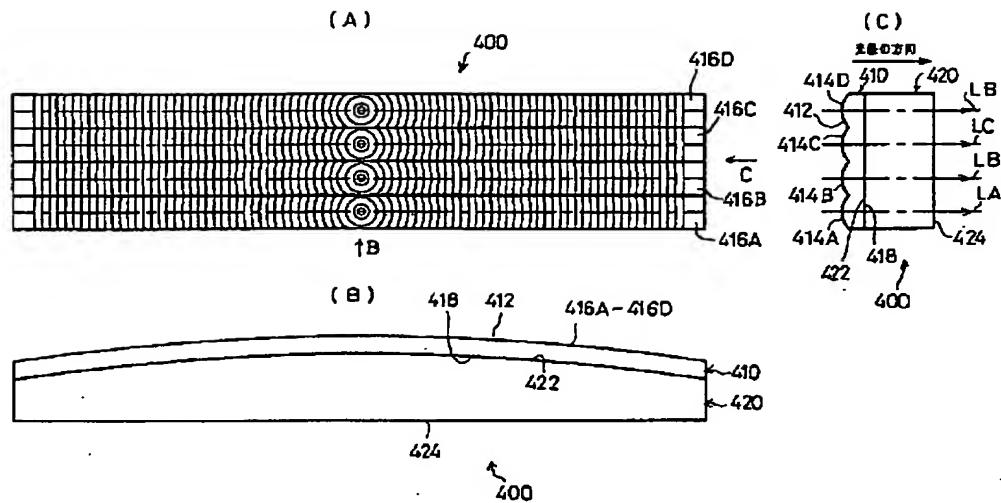
【図1】



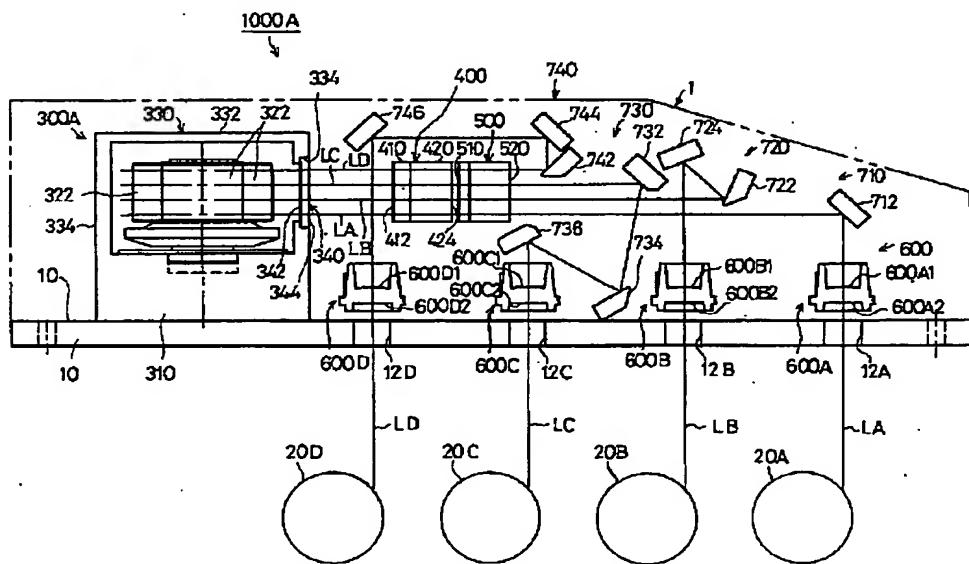
【図2】



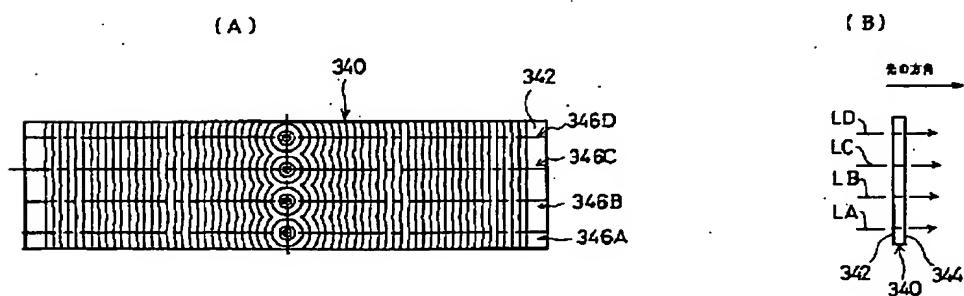
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 小田野 民則
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72) 発明者 三ヶ尻 晋
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内
F ターム(参考) 2H045 AA01 BA22 CA04 CA15 CA34
CA54 CA63

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.